

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-356224

(P2002-356224A)

(43)公開日 平成14年12月10日(2002.12.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-7コード*(参考)
B 6 5 G 51/02		B 6 5 G 51/02	D 3 C 0 1 1
B 0 5 B 7/14		B 0 5 B 7/14	4 F 0 3 3
7/30		7/30	
B 2 3 Q 11/00		B 2 3 Q 11/00	P
			R
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)			

(21)出願番号 特願2001-280688(P2001-280688)

(22)出願日 平成13年9月14日(2001.9.14)

(31)優先権主張番号 特願2001-101258(P2001-101258)

(32)優先日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000110343

トリニティ工業株式会社

愛知県豊田市柿本町1丁目9番地

(72)発明者 諸 橋 保 男

愛知県豊田市柿本町一丁目9番地 トリニ

ティ工業株式会社内

(72)発明者 大 森 英 俊

愛知県豊田市柿本町一丁目9番地 トリニ

ティ工業株式会社内

(74)代理人 100084984

弁理士 澤野 勝文 (外1名)

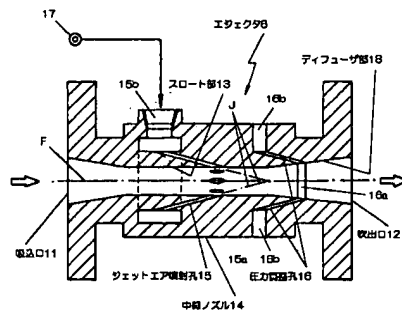
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エジェクタ、微小固体片回収装置及び流体コンベア

(57)【要約】

【課題】流体コンベアの駆動源等として使用する場合などに、切削屑のような微小金属片を吸い込んで搬送することができる程度の大きな負圧を発生させることのできるエジェクタを提供する。

【解決手段】吸込口(11)と吹出口(12)の間にスロート部(13)が形成された中細ノズル(14)内に、スロート部(13)の上流側から下流側に向かってジェット流を噴射して負圧を生じさせるジェット噴射孔(15)を形成し、前記ジェット流により生ずる負圧以上で、且つ、ジェット流の静圧以下の圧力空間と中細ノズル(14)内を連通する圧力調整孔(16)を、前記ジェット噴射孔(15)の下流側に開口形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】吸込口（11）と吹出口（12）の中間にスロート部（13）が形成された中細ノズル（14）内に、前記スロート部（13）の上流側から下流側に向かってジェット流を噴射して負圧を生じさせるジェット噴射孔（15）が形成されたエジェクタにおいて、前記ジェット流により生ずる負圧以上、且つ、ジェット流の静圧以下の圧力空間と中細ノズル（14）内を連通する圧力調整孔（16）が、前記ジェット噴射孔（15）の下流側に開口形成されたことを特徴とするエジェクタ。

【請求項2】前記ジェット噴射孔（15）及び前記圧力調整孔（16）のいずれか一方又は双方が、中細ノズル（14）の内周面の周方向に沿って環状に又は所定間隔で開口形成されてなる請求項1記載のエジェクタ。

【請求項3】前記圧力調整孔（16）が大気と連通されてなる請求項1又は2記載のエジェクタ。

【請求項4】中細ノズル（14）の内周面の周方向に沿って環状に又は所定間隔で開口形成されたジェット噴射孔（15）から噴射されたジェット流を中細ノズル（14）の中心に追い込む制御流体噴射孔（22）が、前記ジェット噴射孔（15）と圧力調整孔（16）の間に形成され、その噴射角が、前記吸込口（11）から吹出口（12）に至る流線（F）に対して鋭角で、且つ、ジェット噴射孔（15）の噴射角よりも大きな角度に選定されてなる請求項1乃至3記載のエジェクタ。

【請求項5】微小固体片を空気コンベア（4）により吸い込んで搬送し、回収する微小固体片回収装置であって、

前記空気コンベア（4）を流れる搬送空気流を円筒分離塔（9）内に流入させてその勢いで旋回流を形成させ、前記旋回流の中心に集まる空気を外部に抜き出すと共に、遠心力により微小固体片を周壁にぶつけて落下させ、これを回収するサイクロン分離機（7）を備え、前記空気コンベア（4）の搬送管路（5）に搬送空気流を形成するエジェクタ（6）が介装され、

前記エジェクタ（6）は、前記搬送空気流の吸込口（11）と吹出口（12）の中間にスロート部（13）が形成された中細ノズル（14）内に、前記スロート部（13）の上流側から下流側に向かってエアによるジェット流を噴射して負圧を生じさせるジェット噴射孔（15）が形成されると共に、前記ジェット流により生ずる負圧以上で、且つ、ジェット流の静圧以下の圧力空間と中細ノズル（14）内を連通する圧力調整孔（16）が、前記ジェット噴射孔（15）の下流側に開口形成されたことを特徴とする微小固体片回収装置。

【請求項6】被搬送物を搬送流体と共に管輸送する流体コンベアであって、

搬送元から搬送先まで延設された搬送管路（34）に、搬送先へ向かう搬送流を形成するエジェクタ（6）が介装され、

当該エジェクタ（6）は、前記搬送管路（34）の上流側に接続される吸込口（11）と下流側に接続される吹出口（12）の間にスロート部（13）を形成した中細ノズル（14）に、前記スロート部（13）の上流側から下流側に向かってジェット流を噴射して負圧を生じさせるジェット噴射孔（15）が形成されると共に、前記ジェット流により生ずる負圧以上で、且つ、ジェット流の静圧以下の圧力空間と中細ノズル（14）内を連通する圧力調整孔（16）が、前記ジェット噴射孔（15）の下流側に開口形成されていることを特徴とする流体コンベア。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高速で噴射されるジェット流の巻込作用により生ずる負圧を利用して流体を吸引するエジェクタと、それを用いた微小固体片回収装置及び流体コンベアに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、金属ワークを切削加工する工作機械はNC化が進み、ワーク及び工具のセットから加工終了に至るまでほとんど無人で行われることが多い。この場合に、切削屑（きりこ）が大量に出るため、これらを放置すると、切削加工の邪魔になるだけでなく、回転するワークや工具に絡み付いてワークを傷つけたり、周囲に切削屑を撒き散らす結果となる。

【0003】このため、ワークを切削する際に、潤滑油及び冷却液として使用した切削油ごと切削屑を工作機械の下方に配されたバケットに流し入れ、当該バケットから廃油流路を介して回収される切削油の流れに乗せて切削屑を回収した後、切削油と切削屑を固液分離する方法が採られている。

【0004】回収した切削油は循環して再利用するようにしているが、最終的には産業廃棄物として処分しなければならず、環境保護上好ましくない。最近では超硬質バイトを用い切削油を使用しないで切削加工を行うドライ加工が主流を占めつつある。この場合、切削屑は、まず工具近傍に配されたエアノズルから噴射された空気流で吹き飛ばされて工作機械の下方に配されたバケットに落とされ、これを複数本のベルトコンベアを連結した搬送路を介して工場内の所定の回収場所まで搬送するのが一般的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、個々のベルトコンベアは搬送路が直線であるから、複数本のベルトコンベアを連結すると搬送路が折線状に形成されてしまい、自由なレイアウトが困難だけでなく、設備費が高み、さらに、個々のコンベアごとに駆動モータが必要になるのでその分ランニングコストも嵩むという問題を有する。また、ベルトコンベアの機械的駆動部分に切削屑などの細かいものが詰まると故障しやすいという問

題もある。

【0006】ベルトコンベアに替えて空気コンベアを用い、掃除機のように切削屑を吸い込んだ後、その空気流により切削屑を搬送すれば、搬送路自体はパイプであるから自由なレイアウトで設置することができるが、空気コンベアの駆動源として機械式の真空ポンプを使用すれば、同様に、設備費、ランニングコストが嵩み、この真空ポンプに切削屑が詰まるおそれもある。

【0007】このため、真空ポンプに替えてエジェクタを使用すれば、設備費が安価で、駆動源及び搬送路のいずれからも機械的駆動部分が一切なくなり、そのエネルギーとしても工場内に配管されている工場エアと称する高圧エアを使用すればよいのでランニングコストも軽減される。

【0008】しかしながら、エジェクタは、往復式、回転式、遠心式などの機械式真空ポンプに比してその負圧が極めて弱いため、粉体のような軽いものを搬送する空気コンベアの駆動源として使用することはできても、切削屑のような微小金属片を搬送する空気コンベアの駆動源としては実用的ではなかった。

【0009】さらに、エジェクタは、水などの液体を噴射してジェット流を形成し、その負圧により同種の流体を吸い上げ、その流れでクリンカなどの焼却灰を搬送する流体コンベアの駆動源としても使用されているが、より強い負圧が得られれば吸込量がなくなり、その分、搬送効率が向上し、省エネルギーにも資し、ランニングコストも低減できる。

【0010】そこで本発明は、エジェクタを流体コンベアの駆動源等として使用する場合などに、搬送効率を向上させ、省エネルギーにも資し、ランニングコストを低減させることができるように、その負圧を増大させてパワーアップを図ることを技術的課題としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、請求項1の発明は、吸込口と吹出口の中間にスロート部が形成された中細ノズル内に、前記スロート部の上流側から下流側に向かうジェット流を噴射して負圧を生じさせるジェット噴射孔が形成されたエジェクタにおいて、前記ジェット流により生ずる負圧以上、且つ、ジェット流の静圧以下の圧力空間と中細ノズル内を連通する圧力調整孔が、前記ジェット噴射孔の下流側に開口形成されたことを特徴とする。

【0012】ジェット噴射孔からジェット流を噴射すると、その負圧により、吸込口から流体が吸い込まれて、吹出口から高圧で吐出される。発明者の実験によれば、吸込口から吸い込まれた流体の流速は、ジェット流との合流点で高圧となるが、圧力調整孔がない場合は、その高圧域の距離が短く、請求項1の発明のように圧力調整孔を形成すると、高圧域の距離が長くなっており、その結果、吸込口から吸い込まれる流体の流速・流量が増大

していることが確認された。

【0013】ここで、ジェット流としてエアを噴射させ、吸込口からエアを吸い込む場合に、圧力調整孔を形成していないエジェクタの負圧が -0.06 kg/cm^2 に対し、圧力調整孔を形成することによって負圧が -0.3 kg/cm^2 まで約5倍上昇した。

【0014】また、ジェット流として水を噴射させ、吸込口から水を吸い込む場合も同様に、圧力調整孔を形成していないエジェクタの負圧が -0.25 kg/cm^2 に対し、圧力調整孔を形成することによって負圧が -0.8 kg/cm^2 まで約3倍強上昇した。

【0015】一般に、中細ノズル内にジェット流を噴射させると、その吸込口側から流体を巻き込んで吸込流を発生させる動圧（負圧）と、その吸込流の流れを阻止しようとする静圧が作用し、圧力調整孔を設けなくても動圧が静圧より十分に大きいため吸込流が発生するが、本発明においては、ジェット流の静圧以下の圧力空間に通じる圧力調整孔が形成されているので、吸込流の流れを阻止しようとする静圧分が圧力調整孔により逃がされて、エジェクタの負圧が増大しパワーアップしたものと考えられる。

【0016】また、圧力調整孔を介して連通される圧力空間は、ジェット流により生ずる負圧以上であるので、外部の流体が圧力調整孔を通じてエジェクタ内に流入することはあっても、エジェクタ内を流れる流体が圧力調整孔を通じて外部に漏れることはない。

【0017】請求項2の発明は、ジェット噴射孔及び圧力調整孔が、中細ノズルの内周面の周方向に沿って環状に又は所定間隔で開口形成されているので、管内の圧力分布に偏りが生じにくく、中細ノズルの中心を対称軸とする均等な流速分布が得られる。

【0018】請求項3の発明は、圧力調整孔が大気と連通されてなる。大気圧は、ジェット流により生ずる負圧以上であるから、中細ノズルの内外を圧力調整孔で連通させれば、外気がエジェクタ内に吸い込まれることはあっても、エジェクタ内を流れる流体が圧力調整孔から外部に漏れ出すことはない。また、大気圧はジェット流の静圧以下であるのでその静圧を逃がすことができ、したがって、エジェクタの負圧が増大してそのパワーがアップする。

【0019】請求項4の発明は、ジェット噴射孔から噴射されたジェット流を中細ノズルの中心に追い込む制御流体の噴射孔が、前記ジェット噴射孔と圧力調整孔の間に形成され、その噴射角が、前記吸込口から吹出口に至る流線に対して鋭角で、且つ、ジェット噴射孔の噴射角よりも大きな角度に選定されてなる。

【0020】この請求項4の発明は、吸込流の流量を多くしようとして、中細ノズルの内径及びジェット流の供給圧を上げて、思うように負圧が増大しなかったことから、この点を改良するために案出されたものである。

すなわち、比較的大いの中細ノズルに圧力調整孔を形成したエジェクタ内の流れを解析したところ、中心に向かって噴射されたジェット流の流線が吸込流に流されて管壁に沿うように曲げられ、中細ノズルの中心に高速域Hが形成されていないことが判明した。

【0021】そこで、請求項4の発明のように、制御流体の噴射孔を設けて、その制御流体によりジェット流を中細ノズルの中心に追い込むようにした。これにより、比較的大いの中細ノズルを使用した場合でも、中細ノズルの中心にジェット流を追い込んで、その中心に高速域を形成することができるので、吸込流の流速・流量を向上させることができ、エジェクタの負圧が増大してパワーが向上する。

【0022】請求項5の発明は、吸い込んだ微小固体片を空気コンベアにより搬送して回収する微小固体片回収装置であって、空気コンベアの駆動源として請求項1に係るエジェクタを用い、微小固体片をサイクロン分離機で回収するようにした。

【0023】請求項5の発明によれば、エジェクタの負圧が大いので、エジェクタの負圧で形成される搬送空気流により比較的重い金属切削屑のような微小固体片でも吸い込むことができ、これがサイクロン分離機に流入されると、その勢いで円筒分離塔内に旋回流が形成され、中心に集まる空気が外部に排気されると同時に、微小固体片が遠心力により周壁にぶつかって落下し、吸い込んだ微小固体片が容易に回収される。

【0024】請求項6の発明によれば、エジェクタの負圧が大いエジェクタを流体コンベアの駆動源として使用しているので、焼却灰やヘドロ状の廃液など比重の重い液体でも確実に搬送できる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。図1は本発明に係るエジェクタを示す説明図、図2は本発明に係る微小固体片回収装置を示す概略説明図、図3はエジェクタ内の流れを解析したシミュレーション図、図4は他の実施形態を示す説明図、図5はそのエジェクタ内の流れを解析したシミュレーション図、図6はエジェクタを駆動源とした流体コンベアを示す説明図である。

【0026】本発明に係る微小固体片回収装置1は、図2に示すように、工作機械2に形成されたバケット3から吸い込んだ金属切削屑（微小固体片）を空気コンベア4により搬送して回収するものである。空気コンベア4の搬送管路5には、搬送空気流を形成するエジェクタ6が介装され、一方の管路端が吸込端4aとして形成されると共に、排出端4bとなる他方の管路端がサイクロン分離機7に接続されている。

【0027】サイクロン分離機7は、中心に排気筒8が形成されたホッパ型の円筒分離塔9を備え、当該円筒分離塔9の上段には内周面接線方向に開口する流入口9a

が形成され、底面には切削屑を落下させる回収口9bが形成されている。前記流入口9aには空気コンベア4の排出端4bが接続され、搬送空気流が、円筒分離塔9の内周面接線方向から流入してその勢いで旋回流となり、中心に集まる空気が排気筒8から外部に排気されると共に、搬送されてきた切削屑を遠心力により円筒分離塔9の周壁にぶつかって、これを回収口9bから落下させ、その真下に置いたドラム缶10などに回収するようになっている。

【0028】空気コンベア4の駆動源となるエジェクタ6は、図1に示すように、搬送管路5に接続される吸込口11と吹出口12の中間に断面積の小さな内径2.5cm程度のスロート部13が形成された中細ノズル14で形成され、吸込口11からスロート部13に向かって断面積が徐々に収縮し、スロート部13から吹出口12に向かうディフューザ部18は断面積が徐々に広がっている。この中細ノズル14の管壁には、スロート部13の上流側から下流側に向かってエアによるジェット流を噴射させ、当該ノズル14内に負圧を生じさせるジェット噴射孔15…が周方向に所定間隔で形成されると共に、当該ジェット噴射孔15…の下流側には中細ノズル14の管壁を貫通して大気へ通ずる圧力調整孔16が形成されている。

【0029】ジェット噴射孔15…は、中細ノズル14内を流れる搬送空気流の流線Fに対して鋭角に形成され、その内側開口部15a…が内周面の周方向に沿って所定間隔で形成されると共に、中細ノズル14の外周面に形成された接続ポート15bに工場エアなどの圧縮空気供給源17が接続されている。

【0030】また、本例では、圧力調整孔16は、搬送空気流の流線Fに対して鋭角を成すように吹出口12側に傾いて、その内側開口部16aがスロート部13から吹出口12に至るディフューザ部18の内周面に沿ってその周方向に環状又は所定間隔で形成され、当該開口部16aと外気を通じる複数の貫通孔16bが放射状に等間隔で形成されている。

【0031】以上が本発明の構成であって、次にその作用について説明する。図3はエジェクタ内の流速を解析したシミュレーション図を示し、図3(a)が圧力調整孔16を形成した本発明に係るエジェクタ6を用いたときの流速分布、図3(b)が圧力調整孔を形成していない同型のエジェクタを用いたときの流速分布であり、どちらもジェット噴射孔15…に4kg/cm²の圧縮エアを供給して当該エアによるジェット流を噴射させることにより、中細ノズル14内に負圧を生じさせ、これにより搬送空気流が発生した。

【0032】流速分布を見ると、図3(b)に示す圧力調整孔が形成されていないタイプは、ジェット噴射孔15…から噴射されたジェット流により生じた高速域Hが中細ノズル14の中心に達した後にすぐに消失し、搬送

空気流の流線F上の高速度Hの長さが短い。これに対し、図3(a)に示す圧力調整孔16を形成したタイプは、ジェット噴射孔15…から噴射されたジェット流により生じた高速度Hが中細ノズル14の中心に達しても消失せず、速度の速い高速度Hが搬送空気流の流線Fに沿って吹出口12に向かって長く延びていることがわかる。

【0033】これは、中細ノズル14内にジェット流を噴射すると、その吸込口11側から空気を巻き込んで搬送空気流を発生させる動圧と、その搬送空気流の流れを阻止しようとする静圧が作用し、動圧が静圧より十分に大きいため搬送空気流が発生するが、本例においては、搬送空気流の流れを阻止しようとする静圧分を圧力調整孔16により逃がしているためと考えられる。

【0034】したがって、圧力調整孔16を形成することにより、中細ノズル14内に生ずる搬送空気流の流速が速くなり、その結果、エジェクタ6の負圧が大きくなってパワーアップする。本実験の結果、圧力調整孔16が形成されていないエジェクタではその吸込口11での負圧が -0.06 kg/cm^2 であったのに対し、圧力調整孔16を形成したエジェクタ6では約5倍の -0.3 kg/cm^2 まで上昇した。本発明者が調べたところ、金属切削屑を吸い込んで搬送するための空気コンベア4の駆動源としては、搬送管路5の高低差や全長を考慮すると -0.2 kg/cm^2 程度の負圧が必要とされることから、本発明に係るエジェクタ6はその駆動源として十分に実用に供し得る。

【0035】このエジェクタ6を用いた微小固体片回収装置1において、エジェクタ6に 4 kg/cm^2 の圧縮エアを供給して中細ノズル14にジェット流を噴射させると、エジェクタ6の吸込口11側の空気を巻き込んで、搬送管路5に搬送空気流が生ずる。ここで、空気コンベア4の吸込端4aを工作機械2のポケット3内に入ると金属切削屑が吸い込まれて、搬送空気流により空気と切削屑が混合した固気混相流として搬送管路5内を流れ、エジェクタ6を通過してサイクロン分離機に達する。

【0036】エジェクタ6は、吸込口11からスロート部13を通り吹出口12に至る中細ノズル14で形成された管路であるから、機械式真空ポンプのような駆動部分がないので、切削屑が詰まって傷ついたり故障したりすることもない。そして、エジェクタ6の吹出口12から吹き出されてサイクロン分離機7に達した搬送空気流は、円筒分離塔9の内周面の接線方向から勢いよく吹き込まれるので、その周壁に沿って上から下に向かう旋回流が形成される。この旋回流により空気が中心に集まって排気筒8から外部に排気されると共に、搬送されてきた切削屑が遠心力により円筒分離塔9の周壁にぶつかって、回収口9bに案内され、その真下に置いたドラム缶10に落とし込まれる。

【0037】図4は本発明に係る他のエジェクタを示す。なお、図1と共通する部分については同一符号を付して詳細説明は省略する。本例は内径が比較的大いエジェクタ21に適しており、ジェット噴射孔15…と圧力調整孔16の間に、ジェット流を中細ノズル14の中心に追い込む制御流体噴射孔22…が、前記搬送空気流の流線Fに対してジェット噴射孔15の噴射角 θ_1 よりも大きな噴射角 θ_2 で形成されてなる。また、ジェット噴射孔15から噴射されるジェット流の流線Jと、制御流体噴射孔22から噴射される制御流体の流線Cが、中細ノズル14の中心を通る搬送空気流の流線F上で交差するように各噴射孔15、22の傾斜角が選定されている。なお、制御エアの噴射孔22にエアを供給する配管にはレギュレータ23が介装され、制御エアの供給圧を調整することができるようになっている。

【0038】本発明者が、搬送空気流の流量を多くしようとして、内径5cm程度の比較的大いエジェクタを試作したところ、圧力調整孔16を形成することにより、これを形成していないエジェクタよりは大きな負圧が得られた。しかしながら、図1に示す内径2.5cm程度の細いエジェクタ6に比して負圧が低かったため、さらに大きな負圧が得られるように案出されたものである。まず、圧力調整孔16を形成していない太いエジェクタ内の流れを解析したところ、図5(b)に示すように、ジェット流が管壁に沿って流れ、高速度Hが中細ノズル14の中心に達していないことが判明した。このため、高速度Hが中細ノズル14の中心に達するようにジェット流の噴射角を中細ノズル14の内径に応じて大きくすることも考えられるが、噴射角が大きくなるほど巻込力が弱まっていき、 45° を超えると急激に弱まって、十分な負圧を得ることができない。

【0039】そこで、制御エアの噴射孔22を設けて、その制御エアによりジェット流を中細ノズル14の中心に追い込むようにした。これにより、図5(a)に示すように、高速度Hが中細ノズル14の中心に達し、搬送空気流の流速・流量が増大し、エジェクタ21の負圧が大きくなってパワーが格段にアップした。

【0040】しかも、ジェット流と制御エアのトータルエア量は、制御エアを設けない場合のジェット流のエア量以下にしても、同等の大きさの負圧を得ることができ、したがって、ランニングコストもより低減することができた。また、工場エアのエア圧の変動や製作誤差があっても、制御エアの供給圧を調整することによりエジェクタ21の負圧が最大になるように調整することができる。

【0041】なお、上述の説明では、エジェクタ6を空気コンベア4の動力源として使用した場合について説明したが、本発明はこれに限らず、クリンカなどの焼却灰の塊やヘドロ状の廃液その他任意のものを水力輸送する流体コンベアの駆動源として使用することもできる。

【0042】図6は、図1に示すタイプのエジェクタ6を動力源とした流体コンベアを示す説明図である。本例の流体コンベア31は、細かく粉碎したクリンカ（焼却灰の塊）を一時貯留タンク（搬送元）32から回収タンク（搬送先）33まで搬送するもので、各タンク32及び33を連通する搬送管路34にエジェクタ6が介装されている。搬送管路34は、一時貯留タンク32底部からエジェクタ6の吸込口11に至る上流側の吸込管34inと、吹出口12に接続された下流側の送給管34outからなる。

【0043】エジェクタ6のジェット噴射孔15には、フィルタ35により濾過された一時貯留タンク32内の上澄みをポンプ36により所定の圧力で供給する高圧水供給系37が接続されている。

【0044】これによれば、エジェクタ6内に水を噴射してジェット流が形成すると、負圧が得られるので、この負圧により、一時貯留タンク32から吸込管34in-エジェクタ6-吹出管34outを通り回収タンク33へクリンカを搬送する搬送水流が形成される。

【0045】実験の結果、高圧水供給系37のポンプ36により2〜6k g/cm²の圧力で水を噴射させたところ、圧力調整孔16が形成されていないエジェクタではその吸込口での負圧が−0.15〜−0.25k g/cm²であったのに対し、圧力調整孔16を形成したエジェクタ6では約3〜4倍の−0.6〜−0.8k g/cm²まで上昇した。

【0046】このとき、高圧水供給系37から毎分61〜100リットルの流量でジェット流が噴射され、吸込管34inから同量以上の流量でクリンカを吸い込むことができた。また、渦巻きポンプを流体コンベアの駆動源とした場合と比較すると、渦巻きポンプは羽根とケーシングの隙間があるところから、その最大吸込揚程が約3mであるのに対し、本発明に係るエジェクタ6を用いた場合、8mの吸込揚程が得られた。なお、流体コンベアの搬送流体としては、水等の液体を用いるものに限らず、図2に示す回収装置1で用いた空気コンベア4のように空気を用いるものであっても良い。

【0047】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、中細ノズルに形成されたジェット噴射孔の下流側に、そのジェット流により生ずる負圧以上で、且つ、ジェット流の静圧以下の圧力空間と中細ノズル内を連通する圧力調整孔が形成され、中細ノズル内にジェット流を噴射させたときに、吸込流の流れを阻止しようとするジェット流の静圧分が圧力調整孔から逃がされて、エジェクタの負圧が増大するので、流体コンベアの駆動源等として使用する場合などに、搬送効率を向上させ、省エネルギーにも資し、ランニングコストを低減させることができるという大変優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るエジェクタを示す説明図。

【図2】本発明に係る微小固体片回収装置を示す概略説明図。

【図3】エジェクタ内の流れを解析したシミュレーション図。

【図4】他の実施形態を示す説明図。

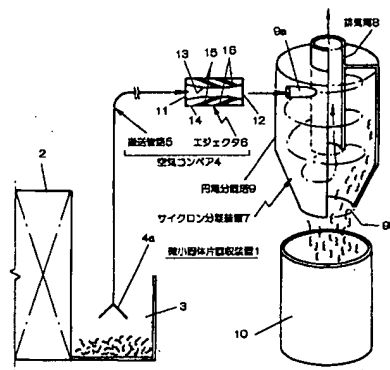
【図5】そのエジェクタ内の流れを解析したシミュレーション図。

【図6】エジェクタを駆動源とした流体コンベアを示す説明図。

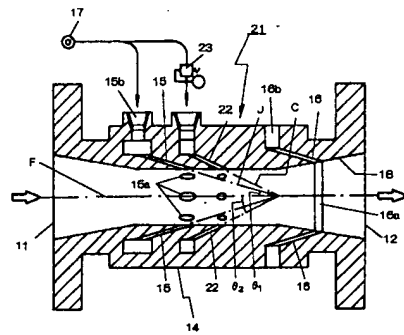
【符号の説明】

- 1、21……微小固体片回収装置
- 4……空気コンベア
- 5……搬送管路
- 6……エジェクタ
- 7……サイクロン分離機
- 9……円筒分離塔
- 11……吸込口
- 12……吹出口
- 13……スロート部
- 14……中細ノズル
- 15……ジェット噴射孔
- 16……圧力調整孔
- 18……ディフューザ部
- 22……制御流体噴射孔

【図2】

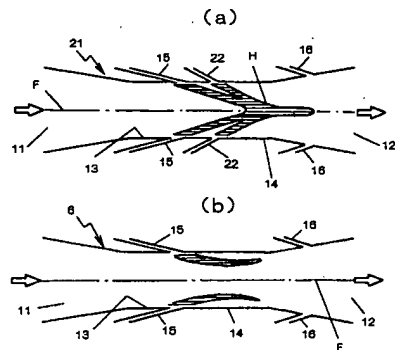


【図4】

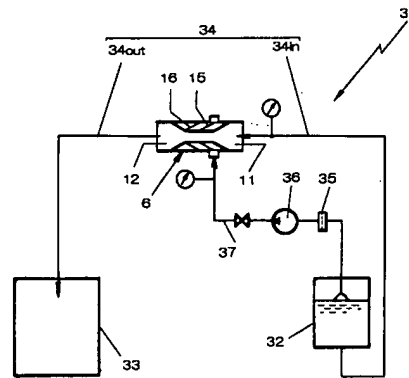


(8) 002-356224 (P2002-35JL8

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 成瀬 俊 裕
愛知県豊田市柿本町一丁目9番地 トリニ
ティ工業株式会社内

Fターム(参考) 3C011 BB11 BB15 BB25
4F033 QA10 QB02Y QB05 QB12Y
QB19 QD04 QD14 QE01 QE23
QF01X QF07Y QF15Y QH03
QH05